

BEST AVAILABLE COPY

[First Hit](#)[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

Generate Collection

Print

L9: Entry 131 of 190

File: JPAB

Oct 21, 1994

PUB-NO: JP406295471A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06295471 A ✓

TITLE: OPTICAL RECORDING MEDIUM

PUBN-DATE: October 21, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NARUSE, ATSUKO

MAEDA, YOSHIHIRA

MINEMURA, HIROYUKI

NAGAI, SHOICHI

IKUTA, ISAO

KATO, YOSHIMI

ANDO, HISASHI

SATO, YOSHIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

HITACHI LTD

APPL-NO: JP05083327

APPL-DATE: April 9, 1993

INT-CL (IPC): G11B 7/24

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide an optical recording medium having high reflectance and high S/N and ensuring easy control of its optical constant and heat distribution.

CONSTITUTION: A dielectric layer 2, a recording layer 3 and a dielectric layer 4 are successively laminated on a substrate 1. The dielectric layer 4 is a metal dispersed dielectric layer 4 contg. fine metal particles having high reflectance and satisfactory heat conductivity. Since the fine metal particles having high reflectance are added, light reflected from the resulting optical recording medium can be increased. In the case of a conventional optical recording medium, a reflecting layer of only a metal is formed without imparting reflecting function to a dielectric layer. The objective optical recording medium having high S/N is provided because the number of the laminated layers is smaller than that of the layers of the conventional optical recording medium.

COPYRIGHT: (C) 1994, JPO

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-295471

(43)公開日 平成6年(1994)10月21日

(51)Int.Cl.⁵

G11B 7/24

識別記号

庁内整理番号

538 E 7215-5D

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全8頁)

(21)出願番号 特願平5-83327

(22)出願日 平成5年(1993)4月9日

(71)出願人 00005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 成瀬 篤子

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 前田 佳均

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 峯昌 浩行

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(74)代理人 弁理士 富田 和子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光記録媒体

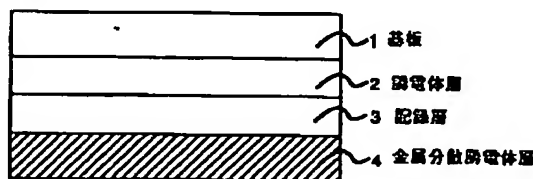
(57)【要約】

【目的】 反射率およびS/N比が高く、かつ光学定数及び熱分布の制御が簡易な光記録媒体を提供することにある。

【構成】 基板1の上に誘電体層2を積層し、その上に記録層3を積層し、記録層3の上に誘電体層4を積層し、誘電体層4は、反射率が大きく、熱伝導性のよい金属微粒子を添加した金属分散誘電体層4とした構造を有する光記録媒体にした。

【効果】 反射率の大きい金属微粒子を添加したことにより光記録媒体からの反射光を増やすことができ、従来技術に係る誘電体層に反射の機能を持たせず、金属のみからなる反射層を別に設けたものに比べて、積層数が少ないのでS/N比が良い光記録媒体を提供することが可能である。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】基板と、

上記基板上に積層された保護層と、

上記保護層上に積層された、光ビームにより記録および再生が行われる記録層と、

上記記録層上に積層され、上記光ビームを反射する反射層とを有し、

上記反射層は、光反射材料を分散して内包する絶縁物を有することを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】請求項1記載の光記録媒体において、

上記反射層は、上記絶縁物として、 SiO_2 、 ZnS — SiO_2 、 ZnS 、 Nb_2O_5 、 SiN_x 、 ZrO_2 、 Al_2O_3 、 MgO 、 Ta_2O_5 、 AlN のうちの少なくとも1つを有することを特徴とする光記録媒体。

【請求項3】請求項1または2記載の光記録媒体において、

上記反射層の熱伝導率が 10W/mK 以上であることを特徴とする光記録媒体。

【請求項4】請求項1、2または3記載の光記録媒体において、

上記反射層は、上記光反射材料として、 Au 、 Ag 、 Cu 、 Al 、 Ni 、 Pt 、 NiCr 、 Co のうちの少なくとも1つを有することを特徴とする光記録媒体。

【請求項5】請求項1、2、3または4記載の光記録媒体において、

上記光反射材料は、金属微粒子であり、

光ビームの波長を λ としたときに、金属微粒子の平均半径を a とすると、 $a \leq 0.8\lambda / (2\pi)$ であることを特徴とする光記録媒体。

【請求項6】請求項1、2、3、4または5記載の光記録媒体と、上記光記録媒体に光を照射する光照射部と、上記光記録媒体からの光をピックアップする光ピックアップと、上記光ピックアップで受光した信号を処理する受光信号処理回路と、上記光記録媒体を回転させる媒体駆動部とを有することを特徴とする光記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は光記録媒体及びその光記録媒体を用いた記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の光記録媒体には、特開昭63-61432号公報に記載されたように、相変化型の光記録媒体において、基板/保護層/記録層/光吸収層（金属分散誘電体層）という積層構造を持つものが有る。光吸収層を有するのは、熱を吸収して相変化を十分に行わせることを目的とする。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は光記録媒体及びその光記録媒体を用いた記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の光記録媒体には、特開昭63-61432号公報に記載されたように、相変化型の光記録媒体において、基板/保護層/記録層/光吸収層（金属分散誘電体層）という積層構造を持つものが有る。光吸収層を有するのは、熱を吸収して相変化を十分に行わせることを目的とする。

【0003】また、特開昭62-180538号公報に示されるように、基板上に両面を保護膜で覆われた記録薄膜を有し、記録膜を挟んだ両側の上記保護膜に金属又

は半金属の酸化物、窒化物、硫化物、弗化物の何れかを母材料として金属元素が添加されているものがある。上記の構成にすると、外部から侵入してくる酸素を該添加元素自らが酸化され捕捉し、保護膜の耐酸化性が向上する。

【0004】また、特願昭63-154743号公報のように、基板の上に第1の誘電体層、第1の誘電体層の上に記録層、記録層の上に第2の誘電体層、第2の誘電体層の上に反射層との密着性を向上させるためのアンカー膜、アンカー層の上に反射層を順次積層させた構造を有する光記録媒体もある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】特開昭63-61432号公報に記載された、相変化型の光記録媒体においては、熱を吸収し、熱を放熱する金属を添加している結果、消去時に、結晶成長時間が延長されることになり、記録特性が劣化する。

【0006】結晶成長時間が長くないという点では、上記の特開昭62-180538号公報に記載された技術は良い。しかし、これの金属分散保護膜は、光透過性はあるが高い光反射性はない。その為、光記録再生における効率が悪い。

【0007】この点で上記の特願昭63-154743号公報に記載された技術は良い。しかし、この多層積層構造をとる光記録媒体は、記録再生には直接関与しない接着層（アンカー膜）を有し、この層が有る分だけ、ノイズが多くなるという問題が有る。

【0008】本発明の目的は、高い反射性を有し、 S/N 比が高い光記録媒体を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するために、光記録媒体において、基板と、上記基板上に積層された保護層と、上記保護層上に積層された、光ビームにより記録および再生が行われる記録層と、上記記録層上に積層され、上記光ビームを反射する反射層とを有し、上記反射層は、光反射材料を分散して内包する絶縁物を有することとしたものである。

【0010】

【作用】相変化型光記録再生を行うためには、光入射側にあたる基板よりの保護層には高い透光性、残るもう一方の誘電体層には高い光反射性が必要となる。本発明の特徴は、保護層中には光反射材料を添加せず、記録層を介し反対側の誘電体層中に光反射材料を添加した反射層を形成した構造にしたことにある。

【0011】本発明は、上記に示すように、少ない積層数で構成したことによりノイズを低減できる。また、少ない積層数という制約を満たしながら、反射層を設けることにより、光反射層と保護層との間の空間で起こる多重反射を利用することにより、検出光量を倍増させるとともに、記録層中の記録部と非記録部の反射率の差を大

きくし(コントラストを大きくし)、その結果、効率良く光を検出できる。

【0012】

【実施例】以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。

【0013】図1に本発明による光記録媒体の一構成例を示す。基板1はガラスまたはポリカーボネート等で表面の平滑なものを用いる。通常基材表面はレーザビームを導くため、スパイラルまたは同心円状のトラックで覆われている。2は誘電体層である。材料として、レーザ光の透過率が大いこと、薄膜の形成が容易であること、耐熱耐湿性に優れていること等を考慮した場合、 SiO_2 、 ZnS-SiO_2 、 ZnS 、 Nb_2O_5 、 SiN_x 、 ZrO_2 、 Al_2O_3 、 MgO 、 Ta_2O_5 、 AlN が適する。3は記録層であり、カルコゲン化合物金薄膜を用いる。4は金属分散誘電体層である。各層の役割を以下に述べる。誘電体層2の役割は、オーバライトに対する記録層3の保護、記録層3への光吸収率を高めること及びコントラストを出すことにある。4の金属分散誘電体層は2に示す誘電体層としての役割にさらに反射層の役割も兼ねている。4中に分散させる金属微粒子には、反射率が大きく、熱伝導性も大きい、 Au 、 Ag 、 Cu 、 Al 、 Ni 、 Pt 、 NiCr 、 Co が適する。1〜4の積層膜の製膜は高周波マグネトロンスパッタリング法で行う。4の層は、誘電体ターゲット上に含有させる金属チップを置き、高周波マグネトロンスパッタリング法あるいは真空蒸着法で誘電体層と金属微粒子を混在させた後、熱処理を行う。

【0014】ところで、記録消去を行う過程で熱伝導性は大切な役割を果たす。記録膜が高速で結晶化するため、熱伝導性が低いとアモルファスが形成されにくく記録が困難となる。

【0015】本発明は、光反射及び熱の放散(熱引き)の役割を担う層を構成する金属を誘電体層4に添加するものである。従って、光を反射し熱を保持しない物質を添加することが重要となる。公知例の様に熱を吸収し熱を発熱する金属を添加すると、消去時に長すぎると問題となる結晶成長時間が延長されることになり、記録特性が劣化する。

【0016】なお、金属分散層上にさらに金属層を薄く積層させることで、熱引きの度合いを緩やかに調整出来る長所を付け加えてもよい。

【0017】ところで、誘電体層4の熱伝導率が記録層3の伝導率よりも大きいことが、記録マークを形成するためには必要である。本発明に係る代表的な記録膜の1種である、三元化合物 InSbTe の場合、結晶状態のときに 8W/mK 以上である。従って、誘電体層の熱伝導率は、 10W/mK 以上必要である。

【0018】図5に Au 添加に伴う集合体の熱伝導率(H')変化を示す。図5(a)は従来技術に係るもの

であり、横軸に異なる種類の誘電体マトリックスの熱伝導率(DHC)を、縦軸に、従来の、金分散誘電体ではない、 Au の反射層と誘電体層の積層構造をとったときの熱伝導率(H)を示している。

【0019】つぎに、本発明において、図5(a)の従来技術と同じ熱伝達性能を出すために必要な金の添加量を求める。図5(b)に熱伝導率(DHC) 20W/mK の誘電体層を用いた時の本発明に係る金分散誘電体層の熱伝導率変化を示す。横軸は Au 添加量を示す。図5(a)より、熱伝導率(DHC) 20W/mK のとき、集合体の熱伝導率(H')を従来技術並にするには、 65W/mK 以上必要となる。図5(b)より、 Au は少なくとも $50\text{at}\%$ 含有させる必要があることがわかる。なお、これらの計算値は、誘電体膜厚、誘電体の熱伝導率、反射膜厚、反射層膜厚を直列結合の形で計算した結果である。

【0020】本発明に係る金属分散誘電体層は、絶縁物として、 SiO_2 、 ZnS-SiO_2 、 ZnS 、 Nb_2O_5 、 SiN_x 、 ZrO_2 、 Al_2O_3 、 MgO 、 Ta_2O_5 、 AlN を有し、光反射材料として、 Au 、 Ag 、 Cu 、 Al 、 Ni 、 Pt 、 NiCr 、 Co を有するが、これらの組合せに対して、上記光反射材料の必要な添加量を求めると組合せごとに異なるが、熱伝導率の最も高い金で、理想的な形状を形成している場合が添加率の最小値として算出される。最大値の制約は製造方法に起因し、本スパッタ法では 80% より多く入れることは、添加手段が高周波マグネトロンスパッタ装置であるため、実際問題として無理と判断した。この結果、 $40\text{at}\%$ 以上 $80\text{at}\%$ 未満の範囲となる。

【0021】必要な熱伝導性能として、上述の 10W/mK になるときの反射率を次に求める。反射率等の光学定数の算出をするために、一辺の大きさが波長程度の領域を考え、その中に多数の小金球を含む誘電体質中を光が通過する場合を考える。この集合体はある複屈折率をもった媒質と等価であり、集合体の光学定数は金属球の光学定数と誘電体の屈折率で表せることが知られている(J. C. Maxwell Garnett, Phil. Trans. Roy. Soc., A. 203, 385 (1904), ibid. 205, 237 (1905))。

【0022】例えば、添加されている金属微粒子が微量であるとき、金属分子がクラスター状態で誘電体中にランダムに分散している場合は、数1〜数4を用いて集合体の光学定数 n'' (屈折率)、 κ'' (消衰係数)が求まる。

【0023】

【数1】

【数1】

$$n'' = \nu \{1 + (2 + \nu^2) \mu \alpha' / 2 \nu^2\}$$

5

6

【0024】

* * 【数2】

【数2】

$$\kappa'' = (2 + \nu^2) \mu \beta' / [\nu^2 \{1 + (2 + \nu^2) \mu \alpha' / 2 / \nu^2\}]$$

【0025】ただし、

※ 【数3】

【0026】

※

【数3】

$$\alpha' = \{[n^2(\kappa^2 + 1)]^2 + n^2(\kappa^2 - 1)(\nu^2 - 2) - 2\nu^2\} / \{[n^2(\kappa^2 - 1) - 2]^2 + 4n^4\kappa^2\}$$

【0027】

★ ★ 【数4】

【数4】

$$\beta' = n^2 \kappa (\nu^2 + 2) / \{[n^2(\kappa^2 - 1) - 2]^2 + 4n^4\kappa^2\}$$

【0028】一方、金属分子が粒状（クラスタよりも粒
が大きい状態）で分散している場合は、数5～数8を用
いて光学定数 n' （屈折率） κ' （消衰係数）が求ま
る。

☆ 【0030】

【数6】

【数6】

$$\kappa' = 3\mu\nu\beta / (\nu(1 + 3\mu\alpha/2))$$

【0029】

【数5】

20

【0031】ただし、

【0032】

【数7】

【数5】

$$n' = \nu(1 + 3\mu\alpha/2)$$

☆

【数7】

$$\alpha = \{[n^2(\kappa^2 + 1)]^2 - [n^2(\kappa^2 - 1)]\nu^2 - 2\nu^4\} / \{[n^2(\kappa^2 - 1) - 2\nu^2]^2 + 4n^4\kappa^2\}$$

【0033】

【数8】

【数8】

$$\beta = 3\nu^4 n^2 \kappa / \{n^2(\kappa^2 - 1) - 2\nu^2\}^2$$

◆ 【0034】 ν は誘電体の屈折率、 n は該金属の屈折
率、 κ は該金属の消衰係数、 μ は該金属の含有体積分率
を表す。反射率 R は数9より求まる。

30

【0035】

◆

【数9】

【数9】

$$R = 100 \{ (1 - n^*)^2 + n^{*2} \kappa^{*2} \} / \{ (1 + n^*)^2 + n^{*2} \kappa^{*2} \}$$

ここで (n^*, κ^*) は (n, κ) 、又は (n', κ') 、又は (n'', κ'') である。

【0036】金属分散層の熱引きを考慮すると、誘電体
層の種類により金属種を定めると添加量が定まる。

【0037】本発明に係る金属分散誘電体層は、絶縁物
として、 SiO_2 、 ZnS-SiO_2 、 ZnS 、 Nb
: Os 、 SiNx 、 ZrO_2 、 Al_2O_3 、 MgO 、 Ta_2O_5 、 AlN を有し、光反射材料として、 Au 、 Ag 、 Cu 、 Al 、 Ni 、 Pt 、 NiCr 、 Co を有するが、こ
れらの組合せに対して、上記光反射材料の必要な添加量
を求めると組合せごとに異なるが、40at%以上80
at%未満の範囲となる。その添加量で反射率を概算す
ると50%前後になった。

【0038】次に、含有金属微粒子の平均半径と光の散
乱方向の関係について述べる。

【0039】含有金属微粒子の平均半径と光の散乱方向*50

*の関係を図3に示す。図3は粒状の金粒子によって光が
散乱されたときの極座標表示例である（M. ボルン他、
光学の原理III、東海大学出版会、p. 959（1
975））。図3（a）は微粒子の平均半径が極めて0
に近い場合、図3（b）は800Åである場合を示す。
粒子径が小さい図3（a）の場合、入射光が金属微粒子
に当たったあとで等方散乱する。一方、粒子径が大きい
図3（b）の場合、光は入射側の後方よりも透過側の前
方に多く散乱される（Mie効果）。粒子径が大きくな
るに従い、散乱光の強度は増大する。図4は、波長83
0nmのレーザビームを用いた時、Ag微粒子を屈折率
1.98の誘電体層中に分散させた集合体の反射率変化
を示す。横軸にAg添加量を示す。（●）はAg微粒子
が粒状で分散している場合、（▲）は分散層中でAg微

粒子がクラスター状である場合を示す。同じ金属添加率の集合体であっても、金属粒径が大きい場合の方が光の反射率は低くなっている。これは、異方散乱による光の偏向及び光の偏向により反射効率が低下したためと考えられる。そこで、金属微粒子の平均半径 a の範囲を指定することが必要となる。金属微粒子の平均半径 a の範囲は、Mie効果を考慮したMieの理論によれば、 $2\pi a/\lambda$ の値を異方散乱しないといわれている0.8となるように a を選択すればよく、以下の式が導かれる。

【0040】 $0 < a \leq 0.8\lambda / (2\pi)$ ただし、 λ : レーザビームの波長

このときに、本発明に係る金属分散誘電体層は、絶縁物として、 SiO_2 、 ZnS-SiO_2 、 ZnS 、 Nb_2O_5 、 SiNx 、 ZrO_2 、 Al_2O_3 、 MgO 、 Ta_2O_5 、 AlN を有し、光反射材料として、 Au 、 Ag 、 Cu 、 Al 、 Ni 、 Pt 、 NiCr 、 Co を有するが、これらの組合せに対して、上記光反射材料が占める体積分率を求めると組合せごとに異なるが、上記光反射材料が占める体積分率は、590nmの波長で計算し直した金属平均半径で同様に算出した結果、0.3以上0.8未満の範囲に有ることがわかる。

【0041】例えば、分散させる金属微粒子がアルミで、絶縁物が SiO_2 で、粒上に分散させたときは、アルミについて、 $n=0.32$ 、 $\kappa=5.45$ 、 SiO_2 について、 $\nu=1.56$ を用いると、体積分率は0.3となる。

【0042】以上のことより、光反射率について、集合体の光学定数はMaxwell Garnettの式を用いて算出でき、Mie効果は金属粒径の範囲を設定し除去可能である。熱伝導性は金属微粒子添加量で簡単に調整可能である。これら個々の原理を本光記録媒体に適用する。

【0043】図6は本発明による光記録媒体の金属分散誘電体層の反射実験に用いる試験片の模式図である。製膜は高周波マグネトロンスパッタリング法を用いた。出力1.25kW、圧力3.0mTorrで行い、64の SiO_2 誘電体(膜厚1.12 μm)中に63のAgを分散させた。分光光度計で反射率を測定した結果、反射率は40%となった。

【0044】図4の(●)は屈折率1.98の誘電体層中にAgを粒状で分散させたときの反射率変化を表したものである。反射率を50%以上確保するためにはAgは70at%は添加する必要がある。Agの熱伝導率は429(W/mK)である。熱伝導率を維持するためには、Agを50at%以上添加する必要がある。従って、Agを70at%以上添加すると金属分散誘電体層を光記録媒体に適用できることがわかる。尚、同じ構成物質から成る集合体でもレーザビームの波長に対して光学定数は変化する。構成物質及び使用するレーザビームの波長の組合せを考慮すると金属添加範囲40at%以

上となる。一方、上限は製造上の理由より80%程度となる。

【0045】金属微粒子の粒径によって金属分散誘電体層の色は変化する。これを、光記録媒体に応用することにより、第3成分を導入することなく光記録媒体に肉眼で識別可能な着色が可能となる。すなわち、着色せずに容易にカラーをつけることが可能である、欠色が容易に確認できる。

【0046】図2に本発明による光記録媒体を用いた光記録再生装置を示す。5は、光ピックアップでここで光情報の授受を行う。6は光ピックアップ位置を制御する回路、7は受光した信号を処理する回路、8は半導体レーザを駆動する回路、9は光記録媒体を回転させる駆動モータ、10はターンテーブル、11は上記光記録媒体、21はシステム制御回路、22は外部入力端子群、23はレーザビームを示す。この他に、例えば媒体を換えたときレーザ照射パワー設定がより簡易にできるように光記録媒体の記録層の融点を識別処理する回路20を付けることも可能である。

【0047】上記光記録媒体11はターンテーブル10上にのせられ、ターンテーブル10はモータ9により回転し、光記録媒体11を回転させる構成となっている。回転の作動停止は外部入力端子22よりシステム制御回路21を介して行われる。

【0048】上記光記録媒体11に光ピックアップ5によりレーザビーム23が照射されている。レーザビーム23の反射光は光ピックアップ5に戻り、受光信号処理回路7を介して光ピックアップ5の高さ、トラック上の偏差信号を抽出し、これらの信号により光ピックアップ位置制御回路6を介して光ピックアップ5をディスク11に対してフォーカシング、トラッキングが得られるように構成している。フォーカシング、トラッキングの作動停止は外部入力端子22よりシステム制御回路21を介して行われる。

【0049】また、光ピックアップ13は半導体レーザ駆動回路8を介してシステム制御回路21により時々刻々任意のレーザパワーを設定でき、1ビームオーバーライトが可能となっている。

【0050】光記録媒体11の内周あるいは外周に設けたコントロールトラック中に、光記録媒体11の記録膜の融点あるいは融点以上に加熱するために必要なレーザ照射パワーの記載があり、光記録媒体の融点識別処理部20により、1ビームオーバーライト時の記録点照射パワー、消去点照射パワーを融点への加熱に必要なパワー以上に設定する構成になっている。

【0051】融点識別処理部20は上記の記載を解読して融点以上の温度でオーバーライトすることも出来る。

【0052】上記光記録媒体を用いることにより、光記録再生装置のS/N比が向上する。

【0053】

【発明の効果】光学定数及び熱流制御が簡易に計算でき、積層数が少ないため、S/N比の良い光記録媒体、及び上記記録媒体を用いた性能の向上した光記録再生装置を提供することが可能である。

【0054】その結果、S/N比が高くかつ光学定数及び熱分布の制御が簡易（熱特性制御が添加金属種を固定したときでも、添加量を変化させれば可能なため簡易となる）な光記録媒体と、光の利用効率のよい相変型光記録再生装置を提供できる。さらに、総積層数が少ないことにより、製造工程の簡易化、多重干渉によるノイズ低減ができる。また、積層数の減少によるノイズ成分の除去が期待され、その分S/N比が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】光記録媒体の断面の説明図

【図2】本発明による光記録媒体を用いた光記録再生装置のブロック図

【図3】直線偏光が粒状の金粒子によって散乱された様子を示す説明図

子を示す説明図

【図4】AIN/Ag金属分散誘電体の反射率の金属微細構造への依存性を示す説明図

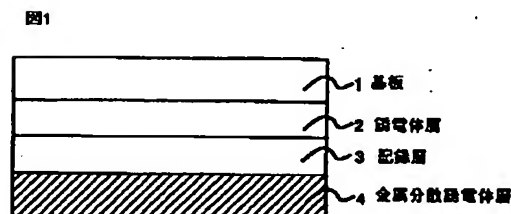
【図5】金微粒子分散層の熱伝導率1例を示す説明図

【図6】金属分散誘電体層の反射率の測定実験に使われた試料の断面図

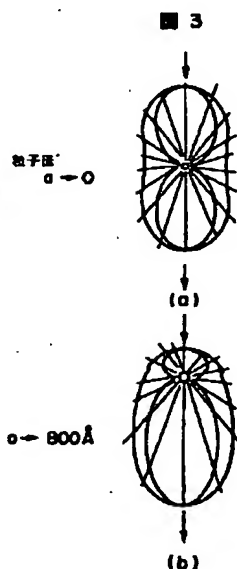
【符号の説明】

1…基板、2…誘電体層、3…記録層、4…金属分散誘電体層、5…光ピックアップ、6…光ピックアップ位置制御回路、7…受光信号処理回路、8…半導体レーザ駆動回路、9…光記録媒体回転モータ、10…ターンテーブル、11…トラッキングガイドを有した光記録媒体、20…光記録媒体の記録層の融点識別処理部、21…システム制御回路、22…外部入力端子、23…レーザビーム、24…入射光、25…反射光、26…銀微粒子、27…SiO₂誘電体。

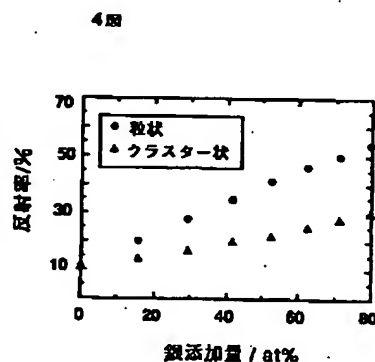
【図1】



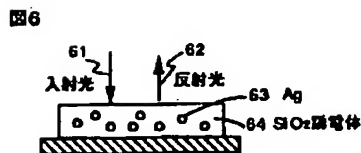
【図3】



【図4】

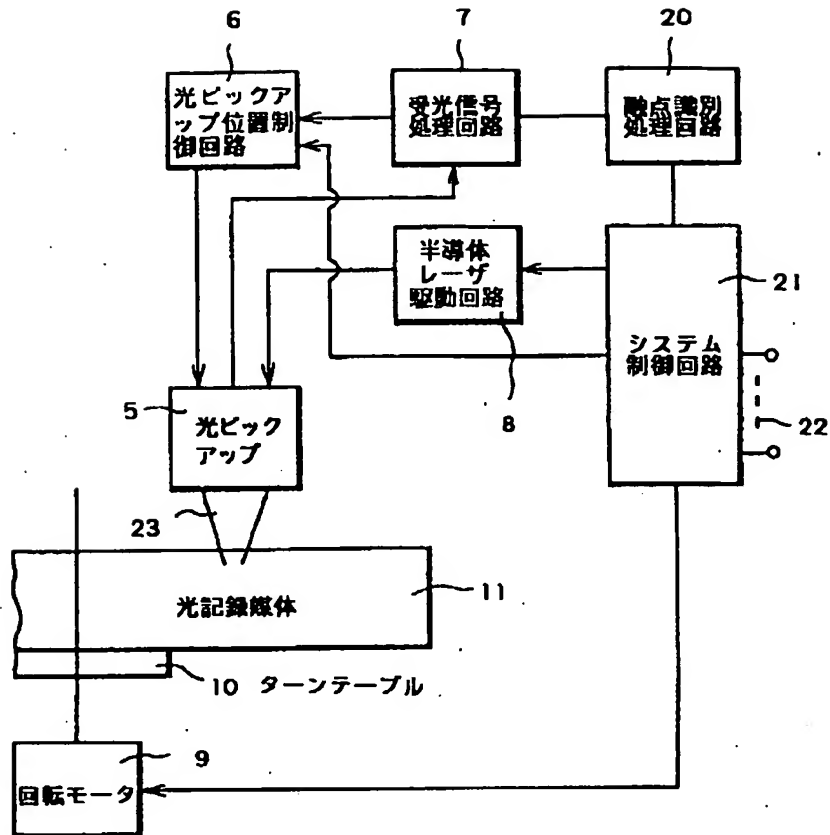


【図6】



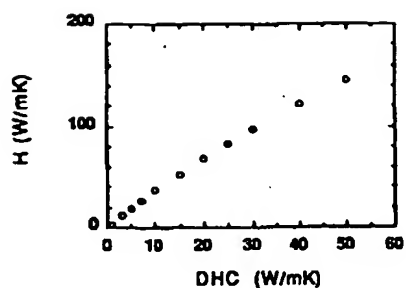
【図2】

図2

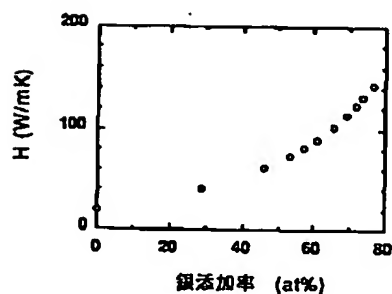


【図5】

図5



(a)



(b)

フロントページの続き

(72)発明者 永井 正一

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 生田 勲

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 加藤 義美

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 安藤 寿

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 佐藤 美雄

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the recording device which used an optical recording medium and its optical recording medium.

[0002]

[Description of the Prior Art] As indicated by JP,63-61432,A, in the optical recording medium of a phase change mold, there is a thing with a laminated structure called a substrate / protective layer / recording layer / light absorption layer (metal distribution dielectric layer) in the conventional optical recording medium. Having a light absorption layer aims at absorbing heat and making a phase change fully perform.

[0003] Moreover, as shown in JP,62-180538,A, there is a thing which has the record thin film covered by the protective coat in both sides on the substrate and by which the metallic element is added at the above-mentioned protective coat of the both sides which sandwiched record film by making into the charge of a base material any of the oxide of a metal or semimetal, a nitride, a sulfide, and fluoride to be. If it is made the above-mentioned configuration, this alloying element itself will oxidize, the oxygen which invades from the outside will be caught, and the oxidation resistance of a protective coat will improve.

[0004] Moreover, the optical recording medium which has the structure to which the laminating of the reflecting layer was carried out one by one on the anchor film for raising adhesion with a reflecting layer on the 2nd dielectric layer and the 2nd dielectric layer and a support layer at a recording layer and recording layer top is also on the 1st dielectric layer and the 1st dielectric layer on a substrate like a Japanese-Patent-Application-No. No. 154743 [63 to] official report.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the optical recording medium of the phase change mold indicated by JP,63-61432,A, heat is absorbed, as a result of having added the metal which radiates heat in heat, crystal growth time amount will be extended at the time of elimination, and a recording characteristic deteriorates.

[0006] The technique indicated by above-mentioned JP,62-180538,A with the point that crystal growth time amount is not long is good. However, although the metal distribution protective coat of this has light transmission nature, there is no high light reflex nature. For the reason, the effectiveness in optical recording playback is bad.

[0007] The technique indicated by the above-mentioned Japanese-Patent-Application-No. No. 154743 [63 to] official report with this point is good. However, as for the optical recording medium which takes this multilayer laminated structure, only the part which has the glue line (anchor film) which does not participate in record playback directly, and has this layer has the problem that a noise increases.

[0008] The purpose of this invention has high reflexivity and is for a S/N ratio to offer a high optical recording medium.

[0009]

[Means for Solving the Problem] The above-mentioned reflecting layer decides to have the insulating material which distributes and connotes a light-reflex ingredient, having the protective layer by which the laminating was carried out on the substrate and the above-mentioned substrate in the optical recording medium, the recording layer by which the laminating was carried out on the above-mentioned protective layer and to which record and playback are performed by the light beam, and the reflecting layer which a laminating is carried out on the above-mentioned recording layer, and reflects the above-mentioned light beam, in order that this invention may solve the above-mentioned technical problem.

[0010]

[Function] In order to perform phase change mold optical recording playback, high light reflex nature is needed for another [high translucency and / which remain] dielectric layer at the protective layer from the substrate which hits an optical incidence side. The description of this invention is to have made it the structure in which the reflecting layer which did not add a light reflex ingredient in the protective layer, but added the light reflex ingredient in the dielectric layer of the opposite side through the recording layer was formed.

[0011] This invention can reduce a noise by having constituted from a small number of laminatings, as shown above. Moreover, while doubling the detection quantity of light by using the multiple echo which happens by preparing a reflecting layer in the space between a light reflex layer and a protective layer, filling constraint called the small number of laminatings, the difference of the reflection factor of the Records Department in a recording layer and the non-Records Department is enlarged (enlarging contrast), consequently light can be detected efficiently.

[0012]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained using a drawing.

[0013] The example of 1 configuration of the optical recording medium by this invention is shown in drawing 1. A substrate 1 uses what has a smooth front face by glass or the polycarbonate. Usually, the base material front face is covered by the spiral or concentric circular track in order to draw a laser beam. 2 is a dielectric layer. When that the permeability of a laser beam is large, that formation of a thin film is easy, excelling in heat-resistant moisture resistance, etc. are taken into consideration as an ingredient, SiO₂, ZnS-SiO₂, ZnS and Nb₂O₅, SiN_x, ZrO₂, aluminum₂O₃, MgO, Ta₂O₅, and AlN are suitable. 3 is a recording layer and uses a chalcogen ghost alloy thin film. 4 is a metal distribution dielectric layer. The role of each class is described below. The role of a dielectric layer 2 is to take out raising protection of the recording layer 3 to the Ore baryte, and the rate of light absorption to a recording layer 3, and contrast. The metal distribution dielectric layer of 4 serves also as the role of a reflecting layer further with a role of a dielectric layer shown in 2. A reflection factor is large to the metal particle distributed in four, and Au, Ag, Cu, aluminum, nickel, Pt and NiCr also with large thermal conductivity, and Co are suitable for it. Film production of the cascade screen of 1-4 is performed by the RF magnetron sputtering method. After the layer of 4 places the metal tip made to contain on a dielectric target and makes a dielectric layer and a metal particle intermingled with the RF magnetron sputtering method or a vacuum deposition method, it performs heat treatment.

[0014] By the way, thermal conductivity plays an important role in the process in which record elimination is performed. In order that record film may crystallize at high speed, in amorphous *****, record will become is hard to be carried out difficult if thermal conductivity is low.

[0015] This invention adds the metal which constitutes the layer which plays a role of stripping (heat length) of a light reflex and heat to a dielectric layer 4. Therefore, it becomes important to add the matter which reflects light and does not hold heat. If too long [the metal which absorbs heat like a well-known example and generates heat heat is added, and] at the time of elimination, the crystal growth time amount which poses a problem will be extended, and a recording characteristic will deteriorate. -

[0016] In addition, the advantage which can adjust the degree of heat length gently by carrying out the laminating of the metal layer thinly further on a metal dispersion layer may be added.

[0017] By the way, it is required for the thermal conductivity of a dielectric layer 4 to be larger than the conductivity of a recording layer 3, in order to form a record mark. In the case of the ternary compound InSbTe which is one sort of the typical record film concerning this invention, they are 8 or more W/mK

at the time of a crystallized state. Therefore, 10 or more W/mK of thermal conductivity of a dielectric layer is required.

[0018] Thermal conductivity (H') change of the aggregate accompanying Au addition is shown in drawing 5. Drawing 5 (a) starts the conventional technique and the thermal conductivity (H) when taking the laminated structure of the reflecting layer of Au which is not the conventional golden distribution dielectric at an axis of ordinate about the thermal conductivity (DHC) of the dielectric matrix of a class which is different on an axis of abscissa, and a dielectric layer is shown.

[0019] Next, in this invention, the addition of gold required in order to take out the same heat transfer engine performance as the conventional technique of drawing 5 (a) is calculated. Thermal conductivity change of the golden distribution dielectric layer concerning this invention when using the dielectric layer of thermal conductivity (DHC) 20 W/mK for drawing 5 (b) is shown. An axis of abscissa shows Au addition. From drawing 5 (a), in order to carry out the thermal conductivity (H') of the aggregate just like the conventional technique at the time of thermal conductivity (DHC) 20 W/mK, 65 or more W/mK is needed. drawing 5 (b) -- Au -- at least -- 50at(s)% -- that it is necessary to make it contain understands. In addition, such calculated value is the results of calculating dielectric thickness, the thermal conductivity of a dielectric, reflective thickness, and reflecting layer thickness in the form of a series connection.

[0020] Although the metal distribution dielectric layer concerning this invention has SiO₂, ZnS-SiO₂, ZnS and Nb₂O₅, SiN_x, ZrO₂, aluminum₂O₃, MgO, Ta₂O₅, and AlN and has Au, Ag, Cu, aluminum, nickel, Pt, NiCr, and Co as a light reflex ingredient as an insulating material Although it differs for every combination to these combination when the required addition of the above-mentioned light reflex ingredient is calculated, the case where the ideal configuration is formed with the biggest money of thermal conductivity is computed as the minimum value of an appending rate. Constraint of maximum originated in the manufacture approach, and in this spatter, since an addition means was RF magnetron sputtering equipment, putting in mostly from 80% judged that it was impossible as a practical question. Consequently, it becomes the range below more than 40at%80at%.

[0021] A degree is asked for the reflection factor when becoming above-mentioned 10 W/mK as required heat-conduction engine performance. In order to compute optical constants, such as a reflection factor, the field whose magnitude of one side is wavelength extent is considered, and the case where light passes through the inside of the dielectric medium which contains many small metal balls in it is considered. It is known that this aggregate is equivalent to a medium with a certain rate of a birefringence, and the optical constant of the aggregate can be expressed with the optical constant of a metal ball and the refractive index of a dielectric (J. C. Maxwell Garnett, Phil. Trans. Roy. Soc., A.203,385 (1904), ibid.205,237 (1905)).

[0022] for example, the case where the metal molecule is distributing at random in a dielectric in the state of a cluster when the metal particle added is a minute amount -- several 1 - a-four number -- using - the optical constant n of the aggregate -- "(refractive index), kappa" (extinction coefficient) can be found.

[0023]

[Equation 1]

【数1】

$$n'' = \nu \{1 + (2 + \nu^2) \mu \alpha' / 2 / \nu^2\}$$

[0024]

[Equation 2]

【数2】

$$\kappa'' = (2 + \nu^2) \mu \beta' / [\nu^2 \{1 + (2 + \nu^2) \mu \alpha' / 2 / \nu^2\}]$$

[0025] However, [0026]

[Equation 3]

【数3】

$$\alpha' = [\{n^2(\kappa^2 + 1)\}^2 + n^2(\kappa^2 - 1)(\nu^2 - 2) - 2\nu^2] / [\{n^2(\kappa^2 - 1) - 2\}^2 + 4n^4\kappa^2]$$

[0027]

[Equation 4]

【数4】

$$\beta' = n^2\kappa(\nu^2 + 2) / [\{n^2(\kappa^2 - 1) - 2\}^2 + 4n^4\kappa^2]$$

[0028] on the other hand -- a metal molecule -- being granular (condition that a grain is larger than a cluster) -- the case where it is distributing -- several 5 - a-eight number -- using -- an optical constant n -- '(refractive index) kappa' (extinction coefficient) can be found.

[0029]

[Equation 5]

【数5】

$$n' = \nu(1 + 3\mu\alpha/2)$$

[0030]

[Equation 6]

【数6】

$$\kappa' = 3\mu\nu\beta / \{\nu(1 + 3\mu\alpha/2)\}$$

[0031] However, [0032]

[Equation 7]

【数7】

$$\alpha = [\{n^2(\kappa^2 + 1)\}^2 - \{n^2(\kappa^2 - 1)\}\nu^2 - 2\nu^4] / [\{n^2(\kappa^2 - 1) - 2\}^2 + 4n^4\kappa^2]$$

[0033]

[Equation 8]

【数8】

$$\beta = 3\nu^2 n^2 \kappa / \{n^2(\kappa^2 - 1) - 2\nu^2\}^2$$

[0034] In the refractive index of this dielectric, and n, the refractive index of this metal and kappa express the extinction coefficient of this metal, and, as for nu, mu expresses the content volume fraction of this metal. A reflection factor R can be found from several 9.

[0035]

[Equation 9]

【数9】

$$R = 100 \{ (1 - n^*)^2 + n^{*2} \kappa^{*2} \} / \{ (1 + n^*)^2 + n^{*2} \kappa^{*2} \}$$

ここで (n^*, κ^*) は (n, κ) , 又は (n', κ') , 又は (n'', κ'') である。

[0036] An addition will become settled if heat length of a metal dispersion layer is taken into consideration, and a metal kind is defined according to the class of dielectric layer.

[0037] Although the metal distribution dielectric layer concerning this invention has SiO₂, ZnS-SiO₂, ZnS and Nb₂O₅, SiN_x, ZrO₂, aluminum₂O₃, MgO, Ta₂O₅, and AlN and has Au, Ag, Cu, aluminum, nickel, Pt, NiCr, and Co as a light reflex ingredient as an insulating material Although it differs for every combination to these combination when the required addition of the above-mentioned light reflex

ingredient is calculated, it becomes the range below more than 40at%80at%. When the reflection factor was estimated with the addition, it became just over or below 50%.

[0038] Next, the average radius of a content metal particle and the relation of the dispersion direction of light are described.

[0039] The average radius of a content metal particle and the relation of the dispersion direction of light are shown in drawing 3. Drawing 3 is an example of a polar display when light is scattered about by the granular gold grain (M. the principle III of optics besides Born, Tokai University Press, p.959 (1975)). As for drawing 3 (a), the average radius of a particle shows the case where drawing 3 (b) is 800A when very close to 0. When it is drawing 3 (a) with small particle diameter, after incident light hits a metal particle, it is scattered about the direction. On the other hand, when it is drawing 3 (b) with large particle diameter, light is scattered about more mostly [front / by the side of transparency] than the back by the side of incidence (the Mie effectiveness). The reinforcement of the scattered light increases as particle diameter becomes large. Drawing 4 shows reflection factor change of the aggregate which distributed Ag particle in the dielectric layer of a refractive index 1.98, when a laser beam with a wavelength of 830nm is used. Ag addition is shown on an axis of abscissa. When Ag particle of (-) is granular and it is distributing, (**) shows the case where Ag particle is a cluster-like in a dispersion layer. Even if it is the aggregate of the same metal appending rate, as for the reflection factor of light, the direction when metal particle size is large is low. Since reflective effectiveness fell according to the deviation of the light by different direction dispersion, and the deviation of light, this is considered. Then, it is necessary to specify the range of the average radius a of a metal particle. The following formulas are drawn that the range of the average radius a of a metal particle should just choose a so that it may be set to 0.8 said not to scatter about the value of $2\pi a/\lambda$ the different direction according to the theory of Mie in consideration of the Mie effectiveness.

[0040] $0 < a \leq 0.8\lambda/(2\pi)$ however, the wave length of λ :laser beam -- the metal distribution dielectric layer built over this invention at this time Although it has SiO₂, ZnS-SiO₂, ZnS and Nb₂O₅, SiNx, ZrO₂, aluminum₂O₃, MgO, Ta₂O₅, and AlN and has Au, Ag, Cu, aluminum, nickel, Pt, NiCr, and Co as a light reflex ingredient as an insulating material if it asks for the volume fraction which the above-mentioned light reflex ingredient occupies from these combination -- combining -- ** -- it is alike and it turns out that the volume fraction which the above-mentioned light reflex ingredient occupies is in or more 0.3 less than 0.8 range as a result of computing similarly in the metal average radius recalculated on the wavelength of 590nm although it differs.

[0041] For example, with aluminum, when an insulating material makes SiO₂ distribute on a grain, if the metal particle to distribute uses $n = 1.56$, as for a volume fraction, it will be set [SiO₂ / 2 / $n = 0.32$ $kappa = 5.45$, and] to 0.3 about aluminum.

[0042] From the above thing, it is the optical constant of the aggregate about the rate of a light reflex. It is computable using the formula of Maxwell Garnett, and the Mie effectiveness can set up the range of metal particle size, and can remove it. Thermal conductivity can be simply adjusted with a metal particle addition. The principle of these each is applied to this optical recording medium.

[0043] Drawing 6 is the mimetic diagram of the test piece used for the reflective experiment of the metal distribution dielectric layer of the optical recording medium by this invention. Film production used the RF magnetron sputtering method. It carries out by the output of 1.25kW, and pressure 3.0mTorr, and is in the SiO₂ dielectric (1.12 micrometers of thickness) of 64. Ag of 63 was distributed. The reflection factor became 40% as a result of measuring a reflection factor with a spectrophotometer.

[0044] (-) of drawing 4 expresses the reflection factor change when it being granular and distributing Ag in the dielectric layer of a refractive index 1.98. In order to secure a reflection factor 50% or more, it is necessary to add Ag 70at(s)%. The thermal conductivity of Ag is 429 (W/mK). in order to maintain thermal conductivity -- Ag -- more than 50at% -- it is necessary to add therefore, Ag -- more than 70at% -- when it adds, it turns out that a metal distribution dielectric layer is applicable to an optical recording medium. In addition, an optical constant changes [as opposed to / in the aggregate which consists of the same constituent / the wavelength of a laser beam]. If a constituent and the combination of the wavelength of a laser beam to be used are taken into consideration, it will become more than metal

addition range 40at%. On the other hand, an upper limit becomes about 80% from the reasons of manufacture.

[0045] The color of a metal distribution dielectric layer changes with the particle size of a metal particle. Identifiable coloring is attained with the naked eye by applying this to an optical recording medium at an optical recording medium, without introducing the 3rd component. That is, **** which can give a color easily, without coloring can check easily.

[0046] The optical recording regenerative apparatus using the optical recording medium by this invention is shown in drawing 2. 5 delivers and receives optical information by the optical pickup here. In the circuit where 6 controls an optical pickup location, the circuit which processes the signal which 7 received, the circuit where 8 drives semiconductor laser, the drive motor which 9 makes rotate an optical recording medium, and 10, a system control circuit and 22 show an external input terminal block, and, as for a turntable and 11, 23 shows a laser beam, as for the above-mentioned optical recording medium and 21. In addition, when a medium is changed, for example, it is also possible to attach the circuit 20 which carries out discernment processing of the melting point of the recording layer of an optical recording medium so that a laser radiation power setup can be performed more simply.

[0047] The above-mentioned optical recording medium 11 is carried on a turntable 10, and has the composition of a turntable 10 rotating by the motor 9 and rotating an optical recording medium 11. A rotational actuation halt is performed through the system control circuit 21 from the external input terminal 22.

[0048] The laser beam 23 is irradiated by the above-mentioned optical recording medium 11 by the optical pickup 5. The reflected light of a laser beam 23 extracts the height of an optical pickup 5, and the deflection signal on a truck through return and the light-receiving digital disposal circuit 7 to an optical pickup 5, and it constitutes them so that focusing and tracking may be acquired to a disk 11 through the optical pickup positioning control circuit 6 in an optical pickup 5 by these signals. An actuation halt of focusing and tracking is performed through the system control circuit 21 from the external input terminal 22.

[0049] Moreover, an optical pickup 13 can set up the laser power of arbitration every moment by the system control circuit 21 through the semiconductor laser drive circuit 8, and 1 beam Ore baryte is possible for it.

[0050] There is a publication of laser radiation power required all over the control truck established in the inner circumference or the periphery of an optical recording medium 11, in order to heat more than the melting point of the record film of an optical recording medium 11 or the melting point, and it has the composition of setting up the recording point exposure power at the time of 1 beam Ore baryte, and eliminating point exposure power more than power required for heating to the melting point, by the melting point discernment processing section 20 of an optical recording medium.

[0051] The melting point discernment processing section 20 can decode the above-mentioned publication, and it can also carry out Ore baryte at the temperature more than the melting point.

[0052] By using the above-mentioned optical recording medium, the S/N ratio of an optical recording regenerative apparatus improves.

[0053]

[Effect of the Invention] It is possible to offer the optical recording regenerative apparatus with which it was simply calculable, and an optical constant and the heat flow rate control of engine performance improved using the good optical recording medium and the above-mentioned record medium of a S/N ratio since there were few laminatings.

[0054] Consequently, an optical recording medium with a high and S/N ratio and simple (even when heat-characteristic control fixes an addition metal kind, if an addition is changed, since it is possible, it will become simple) control of an optical constant and heat distribution, and the phase change mold optical recording regenerative apparatus with sufficient use effectiveness of light can be offered. Furthermore, noise reduction by simplification of a production process and multiplex interference can be performed according to there being few total laminatings. Moreover, removal of the noise component by reduction of the number of laminatings is expected, and the part S/N ratio improves.

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.